哈尔滨德强高级中学2025-2026学年度上学期期末考试

高二年级　　物理试题Ⅰ卷

时间：75分钟　满分：100分

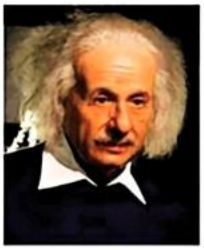
一、单选题：本大题共7小题，共28分。

1. 发现电流磁效应，首次揭示了电和磁联系的科学家是（　）

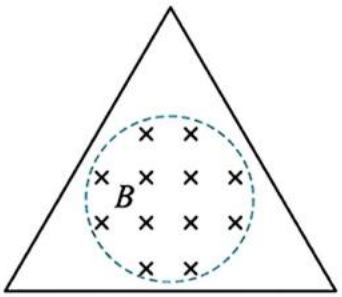
A.
牛顿

B.
库仑

C.
奥斯特

D. 
爱因斯坦

2. 如图所示，匝数为 N、边长为 L 的正三角形金属线框，内部有一半径为 R 的圆形区域，圆内有垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 B，则穿过该线框的磁通量为（　　）



A. $B\pi R^2$

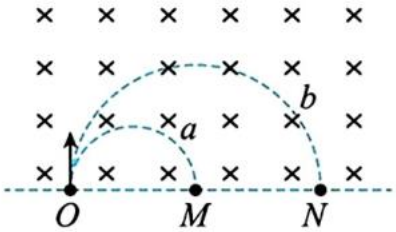
B. $\frac{\sqrt{3}}{4}BL^2$

C. $NB\pi R^2$

D. $\frac{\sqrt{3}}{4}NBL^2$

曹亚辉高中物理 www.zhidianwuli.com

3. 如图所示，虚线 ON 上方存在垂直纸面向里的匀强磁场，完全相同的带电粒子 a、b 在纸面内以不同的速率从 O 点沿垂直于 ON 的方向射入磁场，最后分别从 M 点、N 点离开磁场。已知 M 点为 ON 的中点，不计粒子重力及粒子间的相互作用。下列说法正确的是（　）



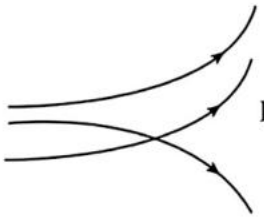
A. 两粒子均带正电

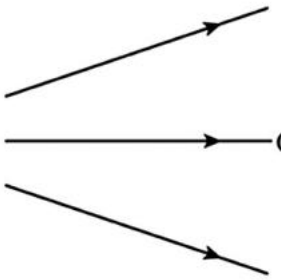
B. 洛伦兹力对 b 粒子做的功多

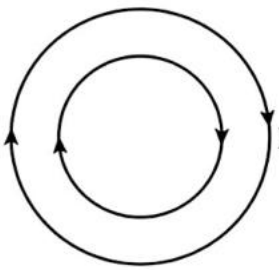
C. b 粒子在磁场中运动的时间是 a 粒子的两倍

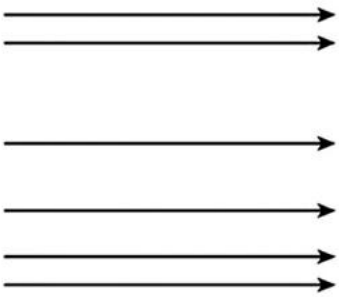
D. b 粒子的速率是 a 粒子的两倍

4. 某同学绘制了四幅静电场的电场线分布图，其中可能正确的是（　　）

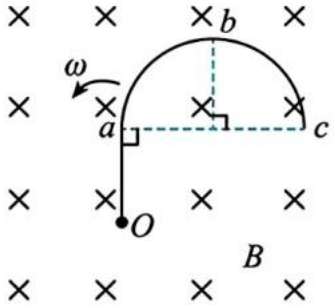
A. 

B. 

C. 

D. 

5. 如图，有一硬质导线 $Oabc$，其中 $\widehat{abc}$ 是半径为 R 的半圆弧，b 为圆弧的中点，直线段 Oa 长为 R 且垂直于直径 ac。该导线在纸面内绕 O 点逆时针转动，导线始终在垂直纸面向里的匀强磁场中。则 O、a、b、c 各点电势关系为（　）



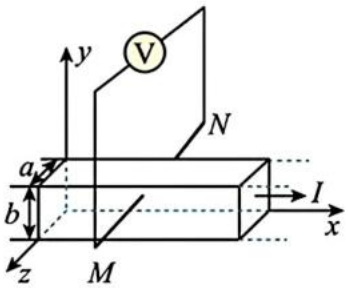
A. $\varphi_O > \varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$

B. $\varphi_O < \varphi_a < \varphi_b < \varphi_c$

C. $\varphi_O > \varphi_a > \varphi_b = \varphi_c$

D. $\varphi_O < \varphi_a < \varphi_b = \varphi_c$

6. 目前有一种磁强计，用于测定地磁场的磁感应强度。磁强计的原理如图所示，电路有一段金属导体，它的横截面是宽为 a、高为 b 的长方形，导体中通有沿 x 轴正方向、大小为 I 的电流。已知金属导体单位体积中的自由电子数为 n，电子电荷量为 e，金属导电过程中，自由电子所做的定向移动可视为匀速运动。将磁强计水平置于北半球，y 轴正方向向上且 x 轴正方向朝北放置，两电极 M、N 均与金属导体的前后两侧接触，用电压表测出金属导体前后两个侧面间的电势差为 U，则所测地磁场的磁感应强度 y 轴分量的大小和电极 M、N 的正负为（　　）



A. $\frac{nebU}{I}$，M 正、N 负

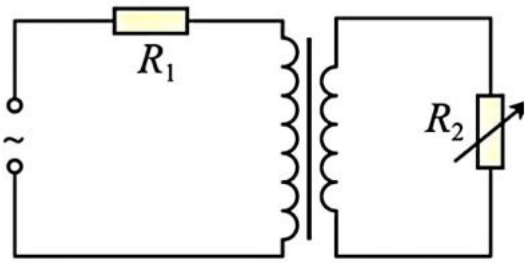
B. $\frac{neaU}{I}$，M 正、N 负

C. $\frac{nebU}{I}$，M 负、N 正

D. $\frac{neaU}{I}$，M 负、N 正

支点物理 曹亚辉高中物理 www.zhidianwuli.com

7. 如图所示，理想变压器原、副线圈匝数之比为 2∶3，原线圈与定值电阻 R_1=2Ω串联后，接入 $u=12\sqrt{2}\sin 100\pi t(\mathrm{V})$ 的理想交流电源。副线圈电路中负载电阻 R_2 为可变电阻。关于负载电阻的最大功率的说法正确的是（　　）



A. 当 $R_2=\frac{9}{2}\Omega$ 时，负载电阻的功率最大，最大功率为 36W

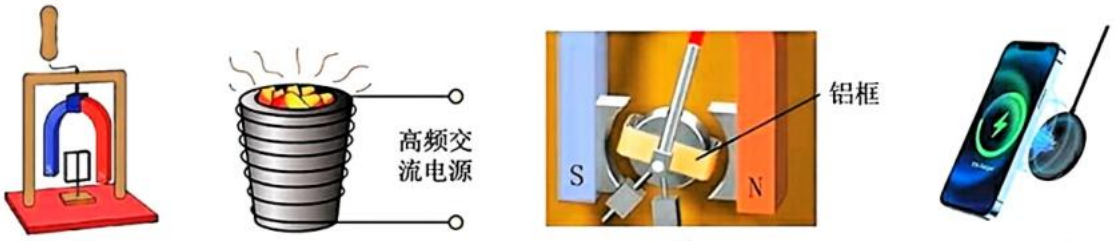
B. 当 $R_2=\frac{9}{2}\Omega$ 时，负载电阻的功率最大，最大功率为 18W

C. 当 R_2=2Ω时，负载电阻的功率最大，最大功率为 18W

D. 当 R_2=2Ω时，负载电阻的功率最大，最大功率为 36W

二、多选题：本大题共 3 小题，共 18 分。

8. 对下列四幅图片中所涉及物理知识的描述，正确的是（　　）



甲　　乙　　丙　　丁

A. 图甲中，从上往下看当蹄形磁体顺时针转动时，铝框也将沿顺时针方向转动

B. 图乙中，真空冶炼炉的炉外线圈通入高频交流电时，线圈中会产生大量热量使金属熔化，从而冶炼金属

C. 图丙中磁电式仪表，把线圈绕在铝框骨架上，起到电磁阻尼的作用

D. 图丁中无线充电过程利用了接触起电原理

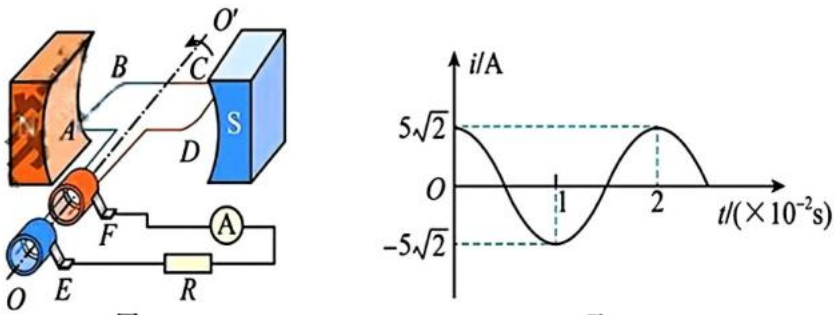
9. 图甲是某小型交流发电机的示意图，两磁极 N、S 间的磁场可视为水平方向的匀强磁场，A 为理想交流电流表．线圈绕垂直于磁场方向的水平轴 OO' 逆时针方向匀速转动．从图甲所示位置开始计时，产生的交变电流随时间变化的图像如图乙所示．已知发电机线圈的内阻为 5Ω，外接电阻 R 的阻值为 95Ω．下列说法正确的是（　　）

A. 电流表的示数为 5A

B. 在 0.02s 时通过线圈的磁通量最大

C. 线圈由图甲所示位置转过 90°的过程中，通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{1}{20\pi}$C

D. 电阻 R 消耗的功率为 2375W



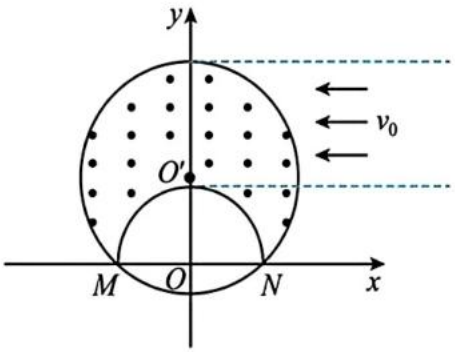
甲　　乙

10. 在平面直角坐标系 xOy 中有如图所示的有界匀强磁场区域，磁场上边界是以 $O'(0,4d)$ 点为圆心、半径为 $R=5d$ 的一段圆弧，圆弧与 x 轴交于 $M(-3d,0)$、$N(3d,0)$ 两点，磁场下边界是以坐标原点 O 为圆心，半径为 $r=3d$ 的一段圆弧．如图，在虚线区域内有一束带负电的粒子沿 x 轴负方向以速度 v_0 射入该磁场区域．已知磁场方向垂直纸面向外，磁感应强度大小为 $B=\frac{mv_0}{4dq}$，带电粒子质量为 m，电荷量大小为 q，不计粒子重力．下列说法中正确的是（　　）

A. 正对 O' 点入射的粒子离开磁场后一定会过 O 点

B. 正对 O' 点入射的粒子离开磁场后一定不会过 O 点

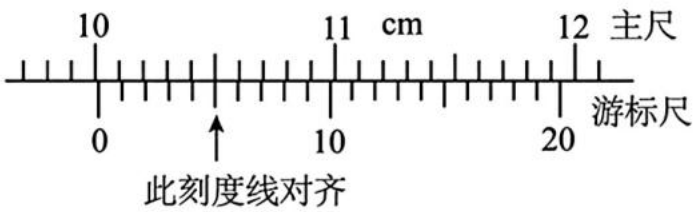
C. 粒子在磁场区域运动的最长时间为 $\frac{143\pi d}{45v_0}$

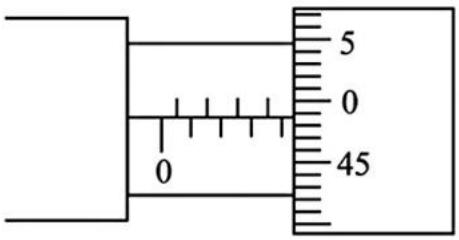


D．粒子在磁场区域运动的最长时间为$\frac{143\pi d}{90v_0}$

三、实验题：本大题共 2 小题，共 16 分．

11．某同学在实验室测量一新材料制成的圆柱体的电阻率．





(1)用 20 分度的游标卡尺测量其长度，由图可知其长度 $L=$_____mm，用螺旋测微器测量其直径，由图可知其直径 $D=$_____mm；

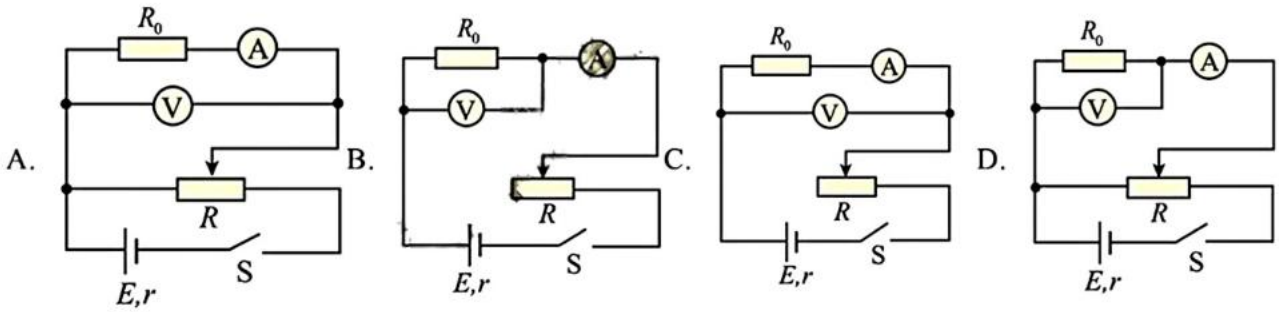
(2)该同学想用伏安法更精确地测量其电阻 R_x（约 6Ω），要求待测电阻两端的电压能从 0 开始连续可调．除待测圆柱体 R_0 外，实验室还各有的实验器材如下：

A．电压表 V（量程 3V，内阻约为 15kΩ）　　B．电流表 A（量程 0.6A，内阻约为 1Ω）

C．滑动变阻器 R（阻值范围 0~5Ω，5.0A）　　D．直流电源 E（电动势为 3V）

E.开关　　F.导线若干

则该实验电路应选择下列电路中的_____；



12．某实验小组用如图（a）所示的电路图测量毫安表 G 的内阻以及电源的电动势和内阻．可用器材如下：

A．待测毫安表 G（量程3mA，内阻约为100Ω）

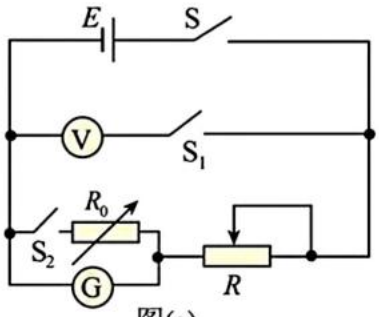
B．电阻箱 R_0（最大阻值为9999.9Ω）

C．电源 E（电动势约为 6V）

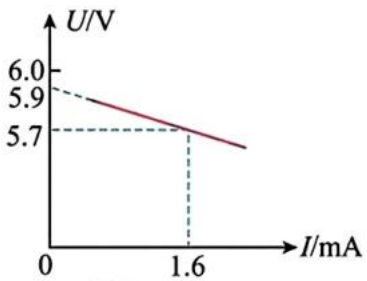
D．电压表 V（量程6V，内阻 R_V 约为10kΩ）

E.滑动变阻器 R_1（最大阻值为1kΩ）

F.滑动变阻器 R_2（最大阻值为2kΩ）



图(a)



图(b)

(1)测量毫安表 G 的内阻，正确连接电路后，进行如下操作：

①将滑动变阻器 R 的滑片滑到最右端，闭合 S；

②闭合 S_1，调节滑动变阻器 R 使毫安表满偏，闭合 S_2，调节电阻箱 R_0 使毫安表达到满偏的一半，记录此时电阻箱的读数为100.0Ω；

③由上述操作可知，毫安表的内阻 $R_g=$_____Ω；

④本实验中滑动变阻器应选择_____（选填"E"或"F"）。

(2)测量电源的电动势和内阻。

①将毫安表改装成量程为 0.75A 的电流表，需要将电阻箱 R_0 的阻值调为_____Ω (结果保留 1 位小数)。

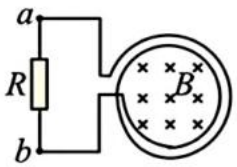
②多次改变滑动变阻器连入电路的阻值，使得毫安表和电压表都有较大的读数，根据实验数据画出 $U-I$ 图如图（b）所示，若电压表内阻对实验的影响忽略不计，根据图线可求出电源的电动势 $E=$_____V，电源的内阻 $r=$_____Ω。(结果均保留 2 位有效数字)

四、解答题：本题共 3 小题，共 38 分

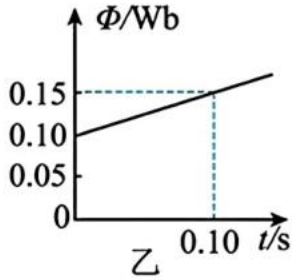
13.（8 分）如图甲所示，$N=20$ 匝的线圈（图中只画了 2 匝），电阻 $r=2\Omega$，其两端与一个 $R=18\Omega$ 的电阻相连，线圈内有指向纸内方向的磁场。线圈中的磁通量按图乙所示规律变化。

(1)判断通过电阻 R 的电流方向；

(2)求电阻 R 两端的电压 U。



甲

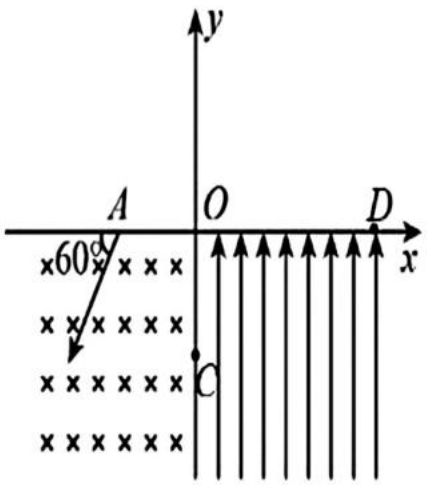


乙

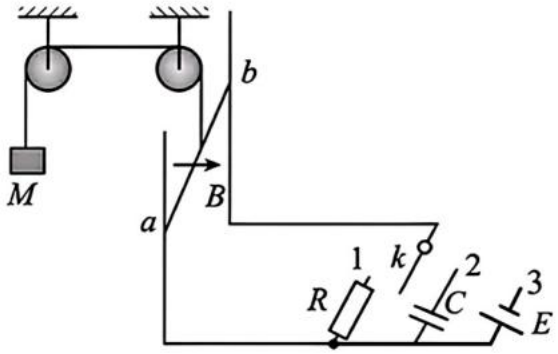
14.（12 分）如图所示，在空间有 xOy 坐标系，第三象限有磁感应强度为 B 的匀强磁场，磁场方向垂直纸面向里，第四象限有竖直向上的匀强电场。一个质量为 m、电荷量为 q 的正离子，从 A 处沿与 x 轴负方向成60°角垂直射入匀强磁场中，结果离子正好从距 O 点为 L 的 C 处沿垂直电场方向进入匀强电场，最后离子打在 x 轴上距 O 点 $2L$ 的 D 处。不计离子重力，求：

(1)此离子运动到 D 处时的速度 v；

(2)离子从 A 处运动到 D 处所需的时间 t。



15.（18 分）某中学兴趣小组研究了电机系统的工作原理，认识到电机系统可实现驱动和阻尼，设计了如图所示装置．电阻不计的“L 型”金属导轨由足够长竖直部分和水平部分连接构成，竖直导轨间存在水平向右的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B=1\text{T}$．导体棒 ab 与竖直导轨始终良好接触并通过轻质滑轮连接重物 M，初始被锁定不动．已知导体棒 ab 的质量为 $m=0.1\text{kg}$，重物 M 质量为 0.3kg，竖直导轨间距为 $d=0.5\text{m}$．电源电动势 $E=10\text{V}$，内阻 r 为 1Ω，定值电阻阻值 $R=1\Omega$，电容器的电容 $C=0.2\text{F}$，其余电阻均不计，摩擦不计．



(1)把开关 k 接 1，解除导体棒锁定，导体棒经时间 $t_1=2\text{s}$ 恰好开始匀速上升，求导体棒匀速上升时的速度；

(2)把开关 k 接 2，解除导体棒锁定，求导体棒加速度；

(3)把开关 k 接 3，解除导体棒锁定，导体棒经时间 $t_3=2\text{s}$ 恰好开始匀速下落，求此过程中回路产生的总焦耳热．

《哈尔滨德强高级中学2025-2026学年度上学期期末考试》1卷参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	A	D	B	C	A	B	AC	AD	AC

11. (1)　100.25　4.487（上下加减0.002）　(2)D

12. (1)　100.0　F　(2)　0.4　5.9　0.50

13. (1)电流方向为$a \to b$　(2)9V

【详解】(1) 根据图像可知，线圈中垂直于纸面向里的磁场增大，为了阻碍线圈中磁通量的增大，根据楞次定律可知线圈中感应电流产生的磁场垂直于纸面向外，根据安培定则可知线圈中的感应电流为逆时针方向，所通过电阻R的电流方向为$a \to b$　2分

(2) 根据法拉第电磁感应定律$E = N\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$　2分

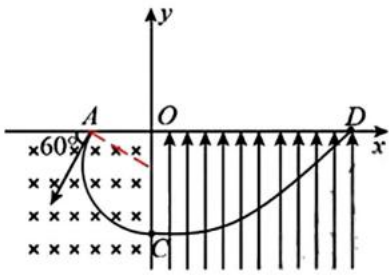
代入数据解得$E = 10\text{V}$　1分

电阻R两端的电压为路端电压，根据分压规律可知$U = \dfrac{R}{R+r}E$　2分

代入数据解得$U = 9\text{V}$　1分

14. (1)$\dfrac{2\sqrt{2}qBL}{3m}$　(2)$\dfrac{2\pi m}{3qB} + \dfrac{3m}{qB}$

【详解】(1) 此离子的运动轨迹如图所示



由几何知识可知$r + r\cos 60^\circ = L$　解得$r = \dfrac{2L}{3}$　2分

离子在磁场中运动时，根据洛伦兹力提供向心力有$qv_0B = m\dfrac{v_0^2}{r}$　2分

可得$v_0 = \dfrac{2qBL}{3m}$

离子进入电场后做类平抛运动，则x轴方向有$2L = v_0t$　1分

y轴方向有$L = \dfrac{v_y}{2}t$　1分

可得$v_y = v_0$

此离子运动到D处时的速度$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \dfrac{2\sqrt{2}qBL}{3m}$　2分

（3）离子在磁场中运动的周期$T=\frac{2\pi r}{v_0}=\frac{2\pi m}{qB}$ 1分

根据轨迹得到离子在磁场中做圆周运动的时间为$t_1=\frac{120^\circ}{360^\circ}T=\frac{2\pi m}{3qB}$ 1分

离子从 C 处运动到 D 处做类平抛运动，水平方向做匀速直线运动，所需要的时间

$t_2=\frac{2L}{v_0}=\frac{3m}{qB}$ 1分

故离子从 A 处运动到 D 处所需的时间$t=t_1+t_2=\frac{2\pi m}{3qB}+\frac{3m}{qB}$ 1分

15．(1)8m/s　(2)$\frac{40}{9}m/s^2$　(3)137.6J

【详解】(1) 导体棒匀速上升时，有$(M-m)g=BId$ 2分

又$I=\frac{Bdv}{R}$ 2分

联立解得$v=8\text{m/s}$ 1分

（2）对M与导体棒ab整体进行受力分析，有$(M-m)g-BId=(m+M)a$ 2分

因为$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{C\Delta U}{\Delta t}=\frac{CBd\Delta v}{\Delta t}=CBda$ 2分

解得$a=\frac{40}{9}\text{m/s}^2$ 1分

（3）M与导体棒ab整体匀速受力分析，有$B\frac{E-Bdv_1}{r}d=(M-m)g$ 1分

可得$v_1=12\text{m/s}$ 1分

对M与导体棒ab整体由动量定理得

$\sum B\frac{E-Bdv}{r}d\Delta t+(m-M)gt_3=(m+M)v_1-0$ 1分

可得 $h_2=4.8\text{m}$ 1分

该动量定理还可以写成$Bdq+(m-M)gt_3=(m+M)v_1-0$ 1分

可得$q=17.6\text{C}$ 1分

根据能量守恒可得$qE+mgh_2=Mgh_2+\frac{1}{2}(m+M)v_1^2+Q$ 1分

解得$Q=137.6\text{J}$ 1分